

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 7 月 7 日 (07.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/062474 A1

(51) 国際特許分類: H04B 1/04, H03D 7/18
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/018010
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 3 日 (03.12.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2003-426041
2003 年 12 月 24 日 (24.12.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岸本 修也 (KISHI-MOTO, Shuya) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁

目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 丸橋 建一 (MARUHASHI, Kenichi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外 (MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂 1 丁目 9 番 2 0 号 第 1 6 興和ビル 8 階 Tokyo (JP).

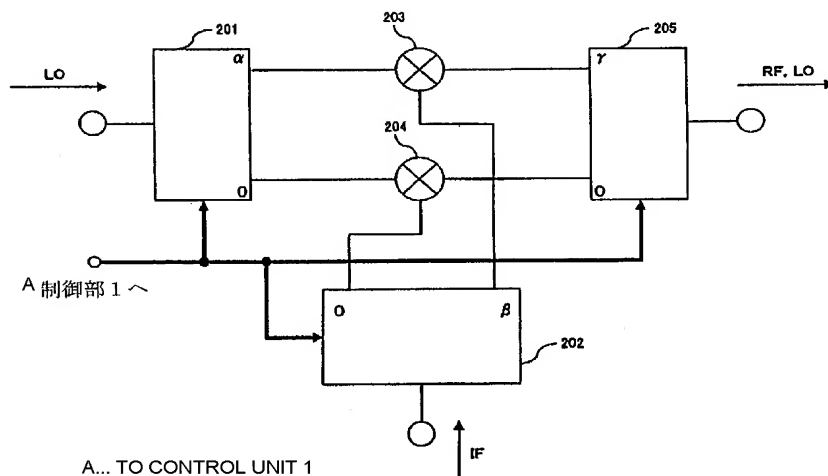
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 無線通信装置



(57) Abstract: A bit error ratio of the reception signal at the reception side is detected. According to this bit error ratio, an optimal modulation method and LO output power are determined and an LO output modification instruction is sent to an image suppression mixer of the transmission side. The image suppression mixer changes the phase $X = \alpha + \gamma$ according to the LO output modification instruction when a power distributor (201) divides the LO into two parts with equal amplitude and a phase difference α , a power distributor (202) divides the IF signal into two parts with equal amplitude and a phase difference β , and a power synthesizer (205) synthesizes the

RF signal with equal amplitude and a phase difference γ . By changing the X, the LO output power is controlled and the back off amount of the transmission amplifier is modified according to the optimal modulation method. Here, $\alpha - \beta + \gamma = 2n\pi$ (n is an integer) is set so as to obtain the maximum image suppression amount.

(57) 要約: 受信側での受信信号のビット誤り率を検出し、このビット誤り率に応じて最適な変調方式および LO 出力電力を決定し、LO 出力変更命令を送信側のイメージ抑圧ミキサへ指示する。イメージ抑圧ミキサは電力分配器 (201) が等振幅、位相差 α で LO を 2 分岐し、電力分配器 (202) が等振幅、位相差 β で IF 信号を 2 分岐し、電力合成器 (205) が等振幅、位相差 γ で RF 信号を合成するとき、LO 出力変更命令に応じて位相 $X = \alpha + \gamma$ を変化させる。この X を変化させることにより、LO 出力電力が制御され、送信増幅器のバックオフ量が、最適変調方式に応じて変更される。このとき、イメージ抑圧量を最大とするため、 $\alpha - \beta + \gamma = 2n\pi$ (n は整数) に設定される。

WO 2005/062474 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

無線通信装置

技術分野

- [0001] 本発明は無線通信装置及び無線通信方法並びにそれに用いるミキサに関し、特に局部発振信号と無線変調信号が同時に送出される無線通信方式の改良に関するものである。

背景技術

- [0002] 通信方式の一つとして、中間周波数帯変調(IF)信号をアップコンバートした無線変調(RF)信号と、アップコンバートに使用した局部発振(LO)信号とを同時に送出する方式が、例えば下記の文献1に開示されている。この通信方式の受信側では、受信したLO信号とRF信号を使用して復調が行われる。このために、受信装置に高価な局部発振器の設置が不要であり、よって低コストな通信システムが提供できる。

- [0003] 文献1:特開2001-53640号公報

このような通信方式において、受信機側でのキャリア対ノイズ比(C/N)指数を最適とするため、送信電力一定という条件のもとでは、RF信号電力とLO信号電力を等しくする必要があることが、下記の文献2に示されている。このため、IF入力電力は、RF出力電力とLO出力電力とが一致するポイントに設定しなければならず、送信機におけるP1dB(1dB利得圧縮点)からのバックオフ量は、この一致ポイントによって決定されてしまう。

- [0004] 文献2:Yozo Shoji等、"60 Ghz Band 64 QAM/OFDM Terrestrial Digital Broadcasting Signal Transmission by Using Millimeter-Wave Self-Heterodyne System",IEEE TRANSACTIONS ON BROADCASTING, VOL. 47, No. 3, September 2001, pp.218-227

ここで、バックオフ量について、図1を使用して説明する。当図を参照すると、IF入力電力であるPIFに対する、LO信号の出力電力(LOで示す)及びRF信号の出力電力(RFで示す)の関係を示しており、RF信号の1dB圧縮点であるP1dBからの減少方向の電力量がバックオフ量と称されるものであり、このバックオフ量を少なくする

と、RF信号が非直線領域へかかってしまい、その出力が歪むという問題が発生する。そこで、このバックオフ量には最適な値が存在するが、前述したように、IF入力電力は、RF出力電力とLO出力電力とが一致するポイントである点Aに設定しなければならず、よって、送信機におけるP1dBからのバックオフ量は、この一致ポイントによって決定されてしまうことになるのである。

[0005] ここで、上記の特許文献1に記載の通信方式に、従来のイメージ抑圧ミキサを使用した場合を考える。図2には従来のイメージ抑圧ミキサの構成図を示す。電力分配器101はLO信号発振器から出力されたLO信号を2分岐し、ミキサ103およびミキサ104へ入力する。電力分配器102はIF信号を2分岐し、ミキサ103および104へ入力する。ミキサ103および104は入力されたLO信号とIF信号からRF信号を生成し、RF信号とLO信号を電力合成器105へ入力する。電力合成器105は、ミキサ103から出力されるLO信号、RF信号と、ミキサ104から出力されるLO信号、RF信号を合成しイメージ抑圧して出力する。

[0006] ここで、電力分配器101はLO信号を等振幅、位相差 α で2分岐する。電力分配器102はIF信号を等振幅、位相差 β で2分岐する。電力合成器105は等振幅、位相差 γ で電力合成する。このとき、イメージ信号抑圧比を最大とするため、位相の関係は、

$$\alpha + \beta + \gamma = 2n\pi \quad \cdots (1) \quad \text{かつ}$$

$$\alpha - \beta + \gamma = (2n+1)\pi \quad (n \text{ は整数}) \quad \cdots (2)$$

を満たすように α 、 β 、 γ を設定する。このときLO電力は、

$$\alpha + \gamma = (2n+1/2)\pi \quad \cdots (3)$$

で決定される値となる。

[0007] ところで、通信環境の変化に応じて通信品質が変化する場合、その通信環境(通信品質)に適した変調方式に変更しなければ、良好な通信が行えない。そして、変調方式には送信機出力のP1dBに対して最適なバックオフ量が存在することが知られており、そのために、通信環境の変化によってバックオフ量を変更しなければ、通信環境に適した変調方式に変更できないという問題がある。

[0008] 従来のイメージ抑圧ミキサを使用して特許文献1に記載の通信を行うと、LO電力が

位相、

$$\alpha + \gamma = (2n + 1/2) \pi$$

で決定される値となっていた。受信C/Nが最適となるように通信を行うと、上述したように、バックオフ量はLO出力電力とRF出力電力が等しくなるIF電力に決定され、通信環境に適したバックオフ量で通信できないという課題があった。

発明の開示

- [0009] 本発明は、通信環境の変化により通信品質が変化した場合、その変化に伴い変調方式を変更し、その変調方式に応じてLO出力電力を変更できるようにした無線通信装置及び無線通信方法並びにそれに用いるミキサを提供することを目的としている。
- [0010] 本発明による無線通信装置は、中間周波数帯信号を無線周波数帯信号にミキサにより変換する際に用いられた局部発振信号と、前記無線周波数帯信号とを同時に送信する無線通信装置であって、通信品質に応じて変調方式を変更制御すると共に、前記局部発振信号の出力電力を制御する制御手段を含むことを特徴とする。
- [0011] 本発明による無線通信方法は、中間周波数帯信号を無線周波数帯信号に変換する際に用いられた局部発振信号と、前記無線周波数帯信号とを同時に送信する無線通信方法であって、通信品質に応じて変調方式を変更制御する変調方式変更制御ステップと、前記通信品質に応じて前記局部発振信号の出力電力を制御するステップとを含むことを特徴とする。
- [0012] 本発明によるプログラムは、中間周波数帯信号を無線周波数帯信号に変換する際に用いられた局部発振信号と、前記無線周波数帯信号とを同時に送信する無線通信方法をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、通信品質に応じて変調方式を変更制御する処理と、前記通信品質に応じて前記局部発振信号の出力電力を制御する処理とを含むことを特徴とする。
- [0013] 本発明によるミキサは、中間周波数帯信号を無線周波数帯信号に変換する際に用いられた局部発振信号と、前記無線周波数帯信号とを同時に送信する無線通信装置におけるミキサであって、通信品質に応じた制御信号により、前記局部発振信号の出力電力を制御自在としたことを特徴とする。
- [0014] 本発明の作用を述べる。アンテナで受信した受信信号を基に、通信品質を測定し

てこの通信品質に応じて送信信号の変調方式を制御する同時に、RF部におけるL
O出力電力の制御を行う。このような制御が行われることにより、バックオフ量を自由
に変化させることができ、無線通信環境の変化に応じた最適の変調方式とすることが
可能となる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]図1は、バックオフ量を説明するための図である。
- [図2]図2は、従来のイメージ抑圧ミキサを示す図である。
- [図3]図3は、本発明による無線通信装置の概略構成図である。
- [図4]図4は、図3の制御部1の動作を示す概略フローチャートである。
- [図5]図5は、図3のRF部2の構成を示す図である。
- [図6]図6は、本発明の第1の実施の形態のイメージ抑圧ミキサを示す図である。
- [図7]図7は、本発明の第1の実施の形態のイメージ抑圧ミキサによる、位相変化に対
する出力電力変化を示す図である。
- [図8a]図8aは、本発明の第1実施の形態イメージ抑圧ミキサにおける、 $X = (1/6)$
 π 場合の、入出力特性の位相依存性を示す図である。
- [図8b]図8bは、本発明の第1実施の形態イメージ抑圧ミキサにおける、 $X = (1/2)$
 π 場合の、入出力特性の位相依存性を示す図である。
- [図8c]図8cは、本発明の第1実施の形態イメージ抑圧ミキサにおける、 $X = (5/6)$
 π 場合の、入出力特性の位相依存性を示す図である。
- [図9]図9は、図3の制御部1における変調方式の変更態様の例を示す図である。
- [図10]図10は、本発明の第2実施の形態イメージ抑圧ミキサを示す図である。
- [図11]図11は、本発明の第3実施の形態イメージ抑圧ミキサを示す図である。
- [図12]図12は、本発明の第4実施の形態イメージ抑圧ミキサを示す図である。
- [図13]図13は、図12のミキサの具体例を示す回路図である。
- [図14]図14は、図14ミキサ回路における出力電力のバイアス依存性を示す図である
。
- [図15]図15は、本発明の第5実施の形態イメージ抑圧ミキサを示す図である。
- [図16]図16は、本発明の第6実施の形態イメージ抑圧ミキサを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下に、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

(第1の実施の形態)

図3は本発明の第1の実施の形態のシステムの構成を示す。本システムは制御部1、RF部2、ベースバンド／IF部3、ビット誤り率検出部4、アンテナ部5から構成される。図において、太線は制御信号線を示し、細線は情報信号線を示す(以下、同じとする)。RF部2は、アンテナ部5が受信したRF信号をIF信号に変換する。RF部2で変換されたIF信号は、ベースバンド／IF部3へ入力される。このベースバンド／IF部3は入力されたIF信号からデータを復調してビット誤り率検出部4へ入力する。ビット誤り率検出部4は入力されたデータからビット誤り率(BER:Bit Error Rate)を検出し、その検出結果であるBER及び復調データを制御部1へ送信する。

[0017] 図4はこの制御部1の動作を示す概略フロー図であり、制御部1は入力されたBERに基づいて(ステップS1)、当該BERに対して最適な変調方式を決定する(ステップS2)と共に、この決定した変調方式に対応したLO出力電力を決定する(ステップS3)。そして、変調方式変更命令をベースバンド／IF部3へ出力する(ステップS4)と同時に、RF部2へLO出力電力変更命令を送信する(ステップS5)。

[0018] ベースバンド／IF部3は、送信データに対する変調方式を、制御部1からの変調方式変更命令に応じた変調方式に設定し、送信データを当該変調方式で変調してIF信号としてRF部2へ出力する。また、RF部2では、制御部1からのLO出力電力変更命令に従い、LO出力電力の変更を行い、RF信号とLO信号をアンテナ5へ送信する。なお、制御部1は、検出したビット誤り率に変化がなければベースバンド及びIF部3には変調方式変更命令を、RF部2にはLO出力電力変更命令を送信しない。

[0019] 図5はRF部2の構成を示すブロック図である。RF部2はLO信号発振器11、ミキサ部12、送信増幅器13、減衰量可変減衰器14、低雑音増幅器15、検波器16、送受切換えスイッチ(SW)17および18から構成される。LO信号発振器11はIF信号をアップコンバートするためのLO信号を発振し、LO信号はミキサ部12へ入力される。ミキサ部12はLO信号発振器11から入力されたLO信号を使用して、減衰量可変減衰器14から入力されるIF信号をアップコンバートし、RF信号を生成する。

- [0020] また、ミキサ部12は生成したRF信号とアップコンバートで使用したLO信号を同時に送信増幅器13へ出力する。また、ミキサ部12は制御部1から入力されるLO信号出力電力変更命令に従い、LO信号の出力電力を調整し、送信増幅器13へ出力する。送信増幅器13はミキサ部12から入力されたRF信号とLO信号とを送信電力まで増幅し、アンテナ部5へ供給する。また、送信増幅器13は、制御部1から入力されるLO信号出力電力変更命令に応じてその利得が制御される。
- [0021] 減衰量可変減衰器14は、制御部1から入力されるLO出力電力変更命令に従いその減衰量を変更し、ベースバンド／IF部3から入力されるIF電力を調整し、ミキサ部12へIF信号を入力する。低雑音増幅器15はアンテナ部5で受信したRF信号を増幅し、検波器16へ入力する。検波器16は低雑音増幅器15から入力されたRF信号をIF信号へ変換し、ベースバンド／IF部3へ出力する。送受切換えスイッチ17および18は制御部1からの送受切換え制御信号に従い、送受信の切換えを行う。
- [0022] 図6に本発明第1の実施の形態のミキサ部12の回路構成を示す。ミキサ部12はLO信号用電力分配器201、IF信号用電力分配器202、ミキサ203および204、RF信号用電力合成器205から構成される。電力分配器201および202、電力合成器205には、例えば、アクティブバランを使用する。電力分配器201はLO信号を等振幅、位相差 α で2分岐し、ミキサ203及び204へ出力する。
- [0023] 電力分配器202はIF信号を等振幅、位相差 β で2分岐し、ミキサ203および204へ出力する。ミキサ203及び204は電力分配器202から入力されたIF信号を、電力分配器201から入力されたLO信号でRF信号周波数帯へアップコンバートしてRF信号を生成し、アップコンバートに使用したLO信号と同時に電力合成205へ出力する。電力合成器205は、ミキサ203および204から入力されたRF信号とLO信号を位相差 γ で合成し出力する。電力分配器201および202、電力合成器205は、制御部1からミキサ部へ入力されるLO出力電力変更命令に従い、それぞれの位相差を変更する。位相差の関係は、イメージ信号の抑圧量を最大とするため、上記(2)式、すなわち、

$$\alpha - \beta + \gamma = (2n + 1) \pi \quad (n \text{は整数})$$

が成立するようにする。

- [0024] このとき、 $\alpha + \gamma = X$ とすると、 $\beta = X - (2n + 1) \pi$ となる。図7に位相 $X (= \alpha + \gamma)$ に対するLO出力電力変化と、RF出力電力変化の高周波回路計算ソフトで計算した結果を示す。位相 X を制御することにより、LO出力電力およびRF出力電力が制御できることが分かる。図8aには、 $X = (1/6) \pi$ とした場合の高周波回路計算ソフトで計算したIF信号電力に対するミキサ出力のRF信号およびLO信号の変化を示す。図8bには、 $X = (1/2) \pi$ の場合を、図8cには、 $X = (5/6) \pi$ の場合の計算結果を、それぞれ示す。
- [0025] ミキサ出力電力が、ミキサ後段の送信増幅器の線形動作領域であると仮定すると、バックオフ量はミキサ出力によって決定される。従って、図8a～図8cからそれぞれの位相に対するバックオフ量を計算すると、 $X = (1/6) \pi$ の場合が6dB、 $X = (1/2) \pi$ の場合が11dB、 $X = (5/6) \pi$ の場合17dBであった。このように、位相 X を変化させることでバックオフ量を変更できることが分かる。
- [0026] ここで、制御部1において、通信品質であるBERに応じて、図9に示すような変調方式が採用されるとする。すなわち、通信品質が悪い場合には、情報伝送速度が最も遅いBPSK(Binary Phase Shift Keying)方式、通信品質が中程度の場合には、比較的情報伝送速度が速いQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)方式、通信品質が良い場合には、情報伝送速度が速い8PSK方式とするものとする。すると、BPSK変調方式の場合には、図8aに示した $X = (1/6) \pi$ とし、QPSK変調方式の場合には、図8bに示した $X = (1/2) \pi$ とし、8PSK変調方式の場合には、図8cに示した $X = (5/6) \pi$ となるように、制御部1にて決定されるのである。
- [0027] この場合の変調方式と X との決定は、予めROMテーブルに、各BERに対する最適変調方式と X の値とを書き込んでおき、これを実際のBERにより読出すことで、容易に実現可能である。なお、 X が決まると、LO出力電力が一義的に決まるので、 X の代りに、LO出力電力を書き込んでおくことも可能である。
- [0028] 図6において、制御部1から電力分配器202の位相差 β を制御するようにしているが、その理由は、上記(3)式を満足するよう α および γ を変化させると、それに伴って β をも変化させて、(2)式を常に満足するよう制御することが必要になるからである。また、図5に示すように、減衰量可変減衰器14のIF信号に対する減衰量および送信

増幅器13の利得を制御しているが、その理由は、バックオフ量を可変制御するためにXを制御して、図8a～図8cのそれぞれに示したように、LOとRFとの出力電力の一致点を変更しているが、そのときのIF信号の電力も変化させる必要があり、よって、減衰量可変減衰器14の減衰量を制御し、同時にそれにより減衰する電力を補償するために、送信増幅器13の利得を増加制御する必要があるからである。

[0029] 従って、制御部1は、最適変調方式を決定すると、XまたはLO出力電力を決定すると同時に、減衰量可変減衰器14の減衰量、送信増幅器13の利得、更には、位相差 β をも決定して、各部の制御を行うものとする。

(第2の実施の形態)

図10に本発明の第2の実施の形態について示す。ミキサ部12以外の構成は第1の実施の形態と同様である。第2の実施の形態のミキサ部12は、LO信号用電力分配器301、IF信号用電力分配器302、LO信号用移相器303、IF信号用移相器304、RF信号用移相器305、RF信号用電力合成器306、ミキサ203および204から構成される。

[0030] 電力分配器301はLO信号を等振幅、位相差 $\alpha 1$ で2分岐し、電力分配器302はIF信号を等振幅、位相差 $\beta 1$ で2分岐し、電力合成器306は位相差 $\gamma 1$ でRF信号およびLO信号を合成する。移相器303はLO信号の位相を δ 変更し、移相器304はIF信号の位相を ϕ 変更し、移相器305はRFおよびLO信号の位相を ϕ 変更する。電力分配器および電力合成器としては、例えばウィルキンソン電力分配器、ブランチライン結合器、ランゲ結合器、ラットレース回路が使用され、位相差 $\alpha 1$ 、 $\beta 1$ 、 $\gamma 1$ は固定でもあってもよい。

[0031] また、移相器は、例えばアクティブ移相器が使用される。移相器303、304、305は、制御部1から入力されたLO出力電力変更命令に従い、位相の変化量を変更する。

位相の関係は、イメージ信号の抑圧量を最大とするため、

$$(\alpha 1 + \delta) - (\beta 1 + \phi) + (\gamma 1 + \phi) = (2n + 1)\pi \quad \cdots \cdots (4)$$

が成立するようにする。なお、この例では、

$$X = (\alpha 1 + \delta) + (\gamma 1 + \phi)$$

となり、 $\alpha 1$ および $\gamma 1$ が固定であると、 δ 、 ϕ が変数となる。また、先の実施の形態と同様に、(4)式を満足するためには、当然に ϕ も変数となり、制御部1により、 δ 、 ϕ と共に制御される。

(第3の実施の形態)

図11に本発明の第3の実施の形態のミキサ部12の構成について示す。ミキサ部12以外の構成は第1の実施の形態と同様である。第3の実施の形態のミキサ部12は、LO信号用電力分配器301、IF信号用電力分配器302、RF信号用電力分配器306、LO信号用移相器切換え部401、IF信号用移相器切換え部402、RF信号用移相器切換え部403、ミキサ203および204から構成される。

[0032] 電力分配器301および302、電力合成器306は第2の実施の形態と同様である。移相器切換え部401は少なくとも2つの移相器から構成されており、制御部1からのLO出力電力変更命令に従い、位相変化量(移相量) $\delta 1 \sim \delta m$ のいずれか一つの移相器に切換わる。移相器切換え部402、403も同様に、制御部1からのLO出力電力変更命令に従い $\phi 1 \sim \phi m$ の一つ、 $\phi 1 \sim \phi m$ の一つに、それぞれ切換わる。

[0033] 移相器は、例えば伝送線路、インダクタ、キャパシタ、またはこれらの組み合わせにより構成される。位相の関係は、イメージ信号抑圧量を最大とするために、

$$(\alpha 1 + \delta i) - (\beta 1 + \phi j) + (\gamma 1 + \phi k) = (2n + 1) \pi \cdots (5)$$

が成立するようにする。なお、 i, j, k は、それぞれ $1 \sim m$ の一つであるものとする。

(第4の実施の形態)

図12に本発明の第4の実施の形態のミキサ部12の構成について示す。ミキサ部12以外の構成は第1の実施の形態と同様である。第4の実施の形態のミキサ部12は、LO信号電力分配器501、IF信号用分配器502、ミキサ503および504、RF信号用電力合成器505から構成される。

[0034] 電力分配器501はLO信号と等振幅、位相差 $\alpha 2$ で2分岐する。電力分配器502はIF信号を等分配、位相差 $\beta 2$ で2分岐する。電力合成器505は位相差 $\gamma 2$ でRF信号、LO信号を合成する。位相関係はイメージ抑圧率を最大とするために、

$$\alpha 2 + \beta 2 + \gamma 2 = 2n\pi \quad \text{および} \quad \alpha 2 - \beta 2 + \gamma 2 = (2n + 1)\pi$$

となるように設定する。

[0035] 制御部1からのLO出力電力変更命令はミキサ503および504に入力され、ミキサ部出力のLO電力を変化させる。ミキサ503および504として、例えば、本願の発明者等が提案している特願2002-307136号明細書に開示のアンチパラレルダイオードミキサを使用した場合を図13に示す。

[0036] このアンチパラレルダイオードミキサを使用した場合、局部発振周波数はミキサ出力のLO信号周波数の1/2となり、電力分配器および電力合成器の位相関係が、

$$2 \times \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = 2n\pi \quad \text{および}$$

$$2 \times \alpha^2 - \beta^2 + \gamma^2 = (2n+1)\pi$$

となるように設定する。

[0037] ミキサ503および504は接合面積が異なった(すなわち、インピーダンスが異なった)2つのダイオードD1およびD2を使用したアンチパラレルダイオードミキサ部506と、このミキサにバイアスを印加するバイアス部507から構成される。なお、L1はショートスタブであり、L2はオープンスタブであり、LO信号の1/2波長の電気長に等しい長さに設定されている。ミキサ部506の入力には、IF信号およびLO信号の1/2の周波数信号(LO/2)が印加され、出力からは、RF信号およびLO信号が導出される。

[0038] 制御部1から入力されるLO出力電力変更命令に従い、バイアス部507の直流電圧の大きさを制御する。図14に、直流電圧の変化に対するLO出力電力およびRF出力電力の変化を示す。直流電圧を増加させるに従ってLO出力電力が増加していることが分かる。よって、制御部1により、直流電圧を変化させて、変調方式に最適なLO出力電力となるように制御可能となる。

(第5の実施の形態)

図15に本発明の第5の実施の形態のミキサ部12の構成について示す。ミキサ部12以外の構成は第1実施の形態と同様である。第5の実施の形態のミキサ部12は、特許第3268574号の図9に記載のミキサ回路と同様の構成であり、制御部1からのLO出力電力変更命令に従い、移相器608と減衰器609とによる位相と振幅の制御をなす構成である。

[0039] 電力分配器601はLO信号を2分岐する。電力分配器601で分配されたLO信号の一方は電力分配器602へ入力され等振幅、位相差 $\alpha/4$ にて分配される。電力分配器

603はIF信号を等振幅、位相差 $\beta/4$ で分配する。電力分配器602および603で分配されたRF信号とIF信号からミキサ604および605にてRF信号を生成し、LO信号と同時に出力する。

[0040] ミキサ604および605から出力されるRF信号とLO信号は、電力合成器606にて位相差 $\gamma/4$ で合成される。電力分配器601で分配され出力されるもう一方のLO信号は、移相器607にて、制御部1からのLO出力電力変更命令に従い、LO信号の位相を変化させる。位相変化したLO信号は、減衰器608出力のLO信号と、電力合成器606出力のRF信号およびLO信号を合成する。

[0041] 電力分配器602および603、電力合成器606間の位相関係は、イメージ抑圧率が最大となるように、

$$\alpha/4 + \beta/4 + \gamma/4 = 2n\pi \quad \text{および} \quad \alpha/4 - \beta/4 + \gamma/4 = (2n+1)\pi$$

となるように設定する。

(第6の実施の形態)

図16に本発明の第6の実施の形態のミキサ部12の構成について示す。このミキサ部12の回路構成は、図6に示した第1の実施の形態と同様の構成であるが、局部発振信号周波数はミキサ出力LO信号の $1/m$ (m は整数)となっている。電力分配器701は局部発振信号 LO/m を等分配、位相差 $\alpha/3$ で分配する。このときの位相関係はイメージ抑圧量を最大とするため、

$$m \times \alpha/3 - \beta + \gamma = (2n+1)\pi$$

となるように設定する。この場合も、 $X = m \times \alpha/3 + \gamma$ として、この X と β とを制御部1にて制御することにより、LO出力電圧が変化する。

[0042] 上述した実施の形態においては、通信品質の例として、受信信号のビット誤り率(BER)を用いたが、通信品質を示す情報であれば、他のCNR(Carrier to Noise Ratio)やSNR(Signal to Noise Ratio)などを使用しても良い。また、通信品質に応じて変更する変調方式は、上述のBPSK、QPSK、8PSKの3段階に限らず、更に16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)等のより高速の変調方式を追加することも可能である。

[0043] 更に、通信品質の情報は、図3に示した例のように、自装置の受信部におけるビット

誤り率検知部4により測定する代りに、通信相手が測定したBER等の通信品質情報を受信して、これに従って変調方式やバックオフ量の制御(すなわち、LO出力電力の制御)を行うことが可能である。また、上記制御部1の動作、すなわち、図4に示した動作フローは、予めプログラムとしてROM等の記録媒体に格納しておき、これをコンピュータ(CPU)により読取らせて実行させるようにすることができることは、勿論である。

請求の範囲

- [1] 中間周波数帯信号を無線周波数帯信号にミキサにより変換する際に用いられた局部発振信号と、前記無線周波数帯信号とを同時に送信する無線通信装置において、
- 通信品質に応じて変調方式を変更制御すると共に、前記局部発振信号の出力電力を制御する制御手段を含むことを特徴とする無線通信装置。
- [2] 前記制御手段は、前記通信品質を検出する検出手段と、この検出された通信品質に応じて前記変調方式の変更制御及び前記局部発振信号の出力電力制御をなす手段とを有する請求項1記載の無線通信装置。
- [3] 前記通信品質は受信信号のビット誤り率である請求項1記載の無線通信装置。
- [4] 前記ミキサは、前記制御手段からの制御により、前記局部発振信号の出力電力を制御可能である請求項1記載の無線通信装置。
- [5] 前記ミキサは、前記中間周波数帯信号と前記局部発振信号とをそれぞれ入力とし、前記無線周波数帯信号と前記局部発振信号とをそれぞれ出力する2個のミキサ回路と、前記2個のミキサ回路からそれぞれ出力される前記無線周波数帯信号と前記局部発振信号とを合成する合成器とを有し、
- 前記制御手段からの制御により、前記2個のミキサ回路から出力される前記局部発振信号の位相制御をなす請求項4記載の無線通信装置。
- [6] 前記ミキサは、前記局部発振信号を等振幅、位相差 α で分配する第1の電力分配器と、前記中間周波数帯信号を等振幅、位相差 β で分配する第2の電力分配器と、前記第1の電力分配器で分配された局部発振信号と前記第2の電力分配器で分配された中間周波数帯信号とをそれぞれ混合する第1および第2のミキサ回路と、前記第1および第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号および局部発振信号を、それぞれ等振幅、位相差 γ で合成する合成器とを有し、
- $$\alpha - \beta + \gamma = 2n\pi \quad (n \text{は整数})$$
- の関係の下に、前記制御手段により、 $\alpha + \gamma$ の値を制御する請求項4記載の無線通信装置。
- [7] 前記ミキサは、

前記局部発振信号を等振幅、位相差 α で分配する第1の電力分配器と、
 前記第1の電力分配器から出力される一方の信号の位相を δ だけ変化させる第1の移相器と、

前記中間周波数帯信号を等振幅、位相 β で分配する第2の電力分配器と、
 前記第2の電力分配器から出力される一方の信号の位相を ϕ だけ変化させる第2の移相器と、

前記第1の移相器から出力される前記局部発振信号と、
 前記第2の移相器から出力される前記中間周波数帯信号とを混合する第1のミキサ回路と、

前記第1の電力分配器で分配された局部発振信号と、前記第2の電力分配器で分配された中間周波数帯信号とを混合する第2のミキサ回路と、

前記第1のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号の位相を ϕ だけ変化させる第3の移相器と、

前記第3の移相器から出力される無線周波数帯信号と、前記第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号とを等振幅、位相 γ で合成する合成器とを有し、

$$(\alpha + \delta) - (\beta + \phi) + (\gamma + \phi) = 2n\pi \quad (n \text{ は整数})$$

の関係の下に、前記制御手段により、 $(\alpha + \delta) + (\gamma + \phi)$ の値を制御する請求項4記載の無線通信装置。

- [8] 前記第1〜第3の移相器が、全て、互いに異なる移相量を有する複数の移相器となり、前記制御手段の制御によりそれぞれ複数の移相器のうち1つを選択可能な構成であり、選択された各移相器の移相量を δm 、 ϕm 、 ϕm としたとき、

$$(\alpha + \delta m) - (\beta + \phi m) + (\gamma + \phi m) = 2n\pi \quad (n \text{ は整数})$$

の関係の下に、前記制御手段により、 $(\alpha + \delta m) + (\gamma + \phi m)$ の値を制御する請求項7記載の無線通信装置。

- [9] 前記ミキサは、
 前記局部発振信号を等分配、位相差 $\alpha 2$ で分配する第1の電力分配器と、
 前記中間周波数帯信号を等分配、位相差 $\beta 2$ で分配する第2の電力分配器と、
 前記第1の電力分配器から出力される局部発振信号と、前記第2の電力分配器か

ら出力される中間周波数帯信号とをそれぞれ混合する第1および第2のミキサ回路と、

前記第1のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号と、前記第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号とを等電力、位相差 $\gamma 2$ で合成する電力合成器とを有し、

$$\alpha 2 + \beta 2 + \gamma 2 = 2n\pi \quad \text{かつ} \quad \alpha 2 - \beta 2 + \gamma 2 = (2n+1)\pi$$

(n は整数)の関係の下に、前記制御手段により、前記ミキサ回路への直流バイアスを制御する請求項4記載の無線通信装置。

[10] 前記ミキサは、

前記局部発振信号を2分配する第1の電力分配器と、

前記第1の電力分配器から分配された局部発振信号を等振幅、位相差 $\alpha 4$ で分配する第2の電力分配器と、

前記中間周波数帯信号を等振幅、位相差 $\beta 4$ で分配する第3の電力分配器と、

前記第2の電力分配器から出力される局部発振信号と、前記第3の電力分配器から出力される中間周波数帯信号とをそれぞれ混合する第1および第2のミキサ回路と、

前記第1および第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号を等振幅、位相差 $\gamma 4$ で合成する第1の電力合成器と、

前記第1の電力分配器の他方から出力される信号の位相および振幅を制御自在な振幅位相制御回路と、

前記振幅位相制御回路から出力される局部発振信号と前記第1の電力合成器から出力される無線周波数帯信号を合成する第2の電力合成器とを有し、

$$\alpha 4 + \beta 4 + \gamma 4 = 2n\pi \quad \text{かつ} \quad \alpha 4 - \beta 4 + \gamma 4 = (2n+1)\pi$$

(n は整数)なる関係の下に、前記制御手段により前記振幅位相制御回路の振幅、位相を制御する請求項4記載の無線通信装置。

[11] 前記ミキサは、

前記局部発振周波数を等分配、位相差 $\alpha 3$ で分配する第1の電力分配器と、

前記中間周波数帯信号を等分配、位相差 β で分配する第2の電力分配器と、

前記第1の電力分配器から出力される局部発振信号と、前記第2の電力分配器から出力される中間周波数帯信号とをそれぞれ混合する第1および第2のミキサ回路と、

前記第1および第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号を等電力、位相差 γ で合成する電力合成器とを有し、

前記局部発振信号の周波数が前記無線周波数帯信号の周波数の $1/m$ であり、

$$m \times \alpha 3 - \beta + \gamma = 2n\pi$$

(n は整数)なる関係の下に、前記制御信号により、 $m \times \alpha 3 + \gamma$ の値を制御する請求項4記載の無線通信装置。

- [12] 中間周波数帯信号を無線周波数帯信号に変換する際に用いられた局部発振信号と、前記無線周波数帯信号とを同時に送信する無線通信方法において、
通信品質に応じて変調方式を変更制御する変調方式変更制御ステップと、
前記通信品質に応じて前記局部発振信号の出力電力を制御するステップとを含むことを特徴とする無線通信方法。
- [13] 前記通信品質は受信信号のビット誤り率である請求項12記載の無線通信方法。
- [14] 中間周波数帯信号を無線周波数帯信号に変換する際に用いられた局部発振信号と、前記無線周波数帯信号とを同時に送信する無線通信方法をコンピュータにより実行させるためのプログラムにおいて、
通信品質に応じて変調方式を変更制御する処理と、
前記通信品質に応じて前記局部発振信号の出力電力を制御する処理とをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。
- [15] 中間周波数帯信号を無線周波数帯信号に変換する際に用いられた局部発振信号と、前記無線周波数帯信号とを同時に送信する無線通信装置におけるミキサにおいて、
通信品質に応じた制御信号により、前記局部発振信号の出力電力を制御可能としたことを特徴とするミキサ。
- [16] 前記中間周波数帯信号と前記局部発振信号とをそれぞれ入力とし、前記無線周波数帯信号と前記局部発振信号とをそれぞれ出力する2個のミキサ部と、

前記2個のミキサ部からそれぞれ出力される前記無線周波数帯信号と前記局部発振信号とを合成する合成器とを有し、前記制御信号により、前記2個のミキサ部から出力される前記局部発振信号の位相制御を行う請求項15記載のミキサ。

- [17] 前記局部発振信号を等振幅、位相差 α で分配する第1の電力分配器と、
前記中間周波数帯信号を等振幅、位相差 β で分配する第2の電力分配器と、
前記第1の電力分配器で分配された局部発振信号と前記第2の電力分配器で分配された中間周波数帯信号とをそれぞれ混合する第1および第2のミキサ回路と、
前記第1および第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号および局部発振信号を、それぞれ等振幅、位相差 γ で合成する合成器とを有し、

$$\alpha - \beta + \gamma = 2n\pi \quad (n \text{ は整数})$$

の関係の下に、前記制御信号により、 $\alpha + \gamma$ の値を制御する請求項15記載のミキサ。

- [18] 前記局部発振信号を等振幅、位相差 α で分配する第1の電力分配器と、
前記第1の電力分配器から出力される一方の信号の位相を δ だけ変化させる第1の移相器と、
前記中間周波数帯信号を等振幅、位相 β で分配する第2の電力分配器と、
前記第2の電力分配器から出力される一方の信号の位相を ϕ だけ変化させる第2の移相器と、
前記第1の移相器から出力される前記局部発振信号と、前記第2の移相器から出力される前記中間周波数帯信号とを混合する第1のミキサ回路と、
前記第1の電力分配器で分配された局部発振信号と、前記第2の電力分配器で分配された中間周波数帯信号とを混合する第2のミキサ回路と、
前記第1のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号の位相を ϕ だけ変化させる第3の移相器と、
前記第3の移相器から出力される無線周波数帯信号と、前記第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号とを等振幅、位相 γ で合成する合成器とを有し、

$$(\alpha + \delta) - (\beta + \phi) + (\gamma + \phi) = 2n\pi \quad (n \text{ は整数})$$

の関係の下に、前記制御手段により、 $(\alpha + \delta) + (\gamma + \phi)$ の値を制御する請求項1

5記載のミキサ。

- [19] 前記第1〜第3の移相器が、全て、互いに異なる移相量を有する複数の移相器からなり、前記制御信号によりそれぞれ複数の移相器のうち1つを選択可能な構成であり、選択された各移相器の移相量を δm 、 ϕm 、 ϕm としたとき、

$$(\alpha + \delta m) - (\beta + \phi m) + (\gamma + \phi m) = 2n\pi \quad (n \text{は整数})$$

の関係の下に、前記制御信号により、 $(\alpha + \delta m) + (\gamma + \phi m)$ の値を制御する請求項15記載ミキサ。

- [20] 前記局部発振信号を等分配、位相差 $\alpha 2$ で分配する第1の電力分配器と、
前記中間周波数帯信号を等分配、位相差 $\beta 2$ で分配する第2の電力分配器と、
前記第1の電力分配器から出力される局部発振信号と、前記第2の電力分配器から出力される中間周波数帯信号とをそれぞれ混合する第1および第2のミキサ回路と、

前記第1のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号と、前記第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号とを等電力、位相差 $\gamma 2$ で合成する電力合成器とを有し、

$$\alpha 2 + \beta 2 + \gamma 2 = 2n\pi \quad \text{かつ} \quad \alpha 2 - \beta 2 + \gamma 2 = (2n+1)\pi$$

(n は整数)の関係の下に、前記制御信号により、前記ミキサ回路への直流バイアスを制御する請求項15記載のミキサ。

- [21] 前記局部発振信号を2分配する第1の電力分配器と、
前記第1の電力分配器から分配された局部発振信号を等振幅、位相差 $\alpha 4$ で分配する第2の電力分配器と、

前記中間周波数帯信号を等振幅、位相差 $\beta 4$ で分配する第3の電力分配器と、
前記第2の電力分配器から出力される局部発振信号と、前記第3の電力分配器から出力される中間周波数帯信号とをそれぞれ混合する第1および第2のミキサ回路と、

前記第1および第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号を等振幅、位相差 $\gamma 4$ で合成する第1の電力合成器と、

前記第1の電力分配器の他方から出力される信号の位相および振幅を制御自在な

振幅位相制御回路と、

前記振幅位相制御回路から出力される局部発振信号と前記第1の電力合成器から出力される無線周波数帯信号を合成する第2の電力合成器とを有し、

$$\alpha 4 + \beta 4 + \gamma 4 = 2n\pi \quad \text{かつ} \quad \alpha 4 - \beta 4 + \gamma 4 = (2n+1)\pi$$

(nは整数)なる関係の下に、前記制御手段により前記振幅位相制御回路の振幅、位相を制御する請求項15記載のミキサ。

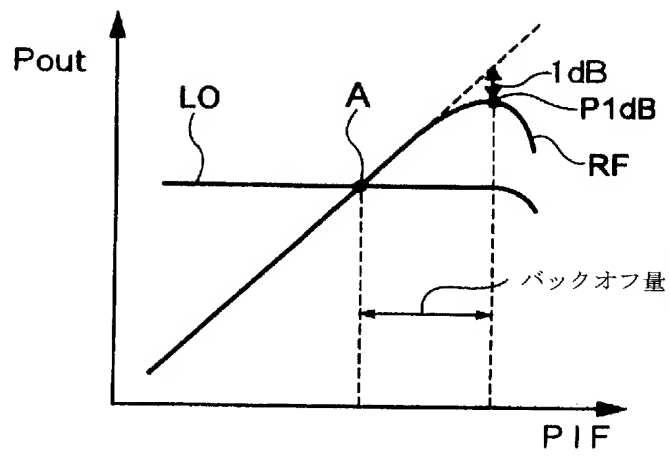
- [22] 前記局部発振周波数を等分配、位相差 $\alpha 3$ で分配する第1の電力分配器と、
前記中間周波数帯信号を等分配、位相差 β で分配する第2の電力分配器と、
前記第1の電力分配器から出力される局部発振信号と、前記第2の電力分配器から出力される中間周波数帯信号とをそれぞれ混合する第1および第2のミキサ回路と、

前記第1および第2のミキサ回路から出力される無線周波数帯信号を等電力、位相差 γ で合成する電力合成器とを有し、前記局部発振信号の周波数が前記無線周波数帯信号の周波数の $1/m$ であり、

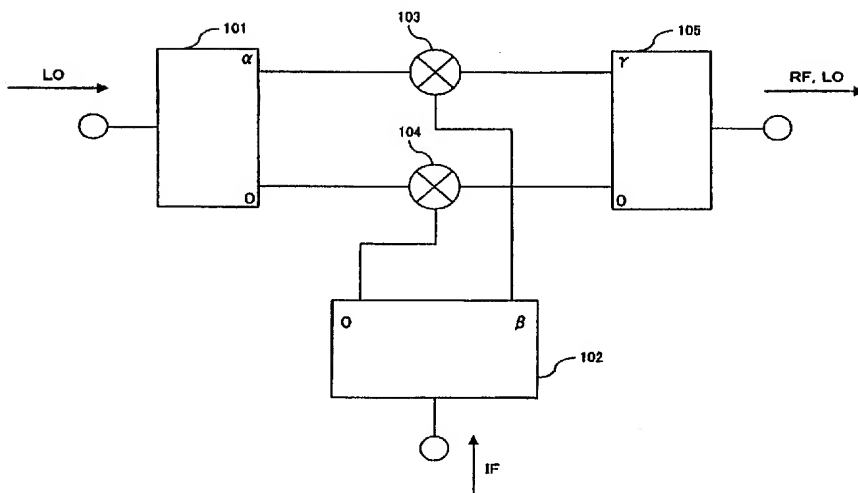
$$m \times \alpha 3 - \beta + \gamma = 2n\pi$$

(nは整数)なる関係の下に、前記制御信号により、 $m \times \alpha 3 + \gamma$ の値を制御する請求項15記載のミキサ。

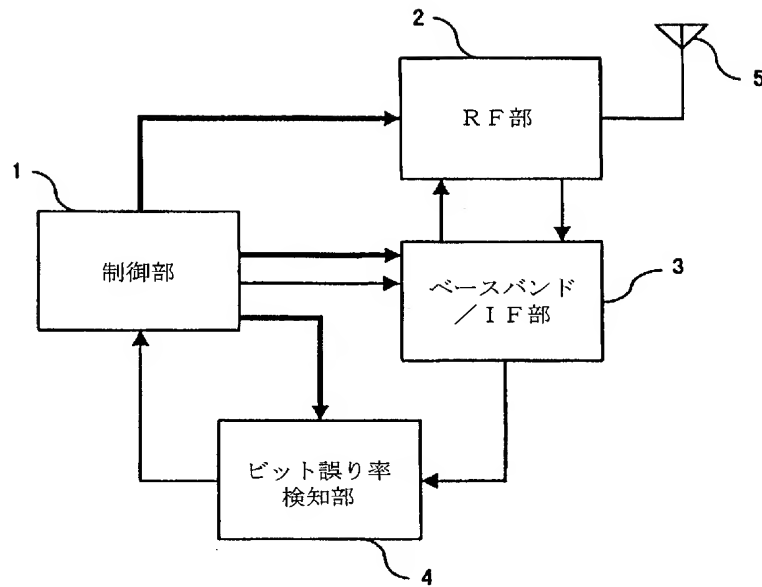
[図1]



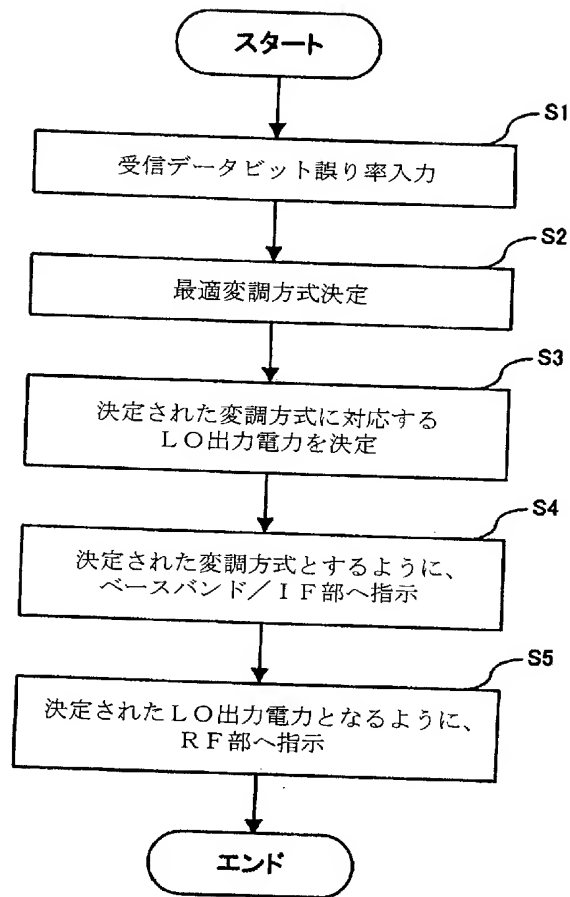
[図2]



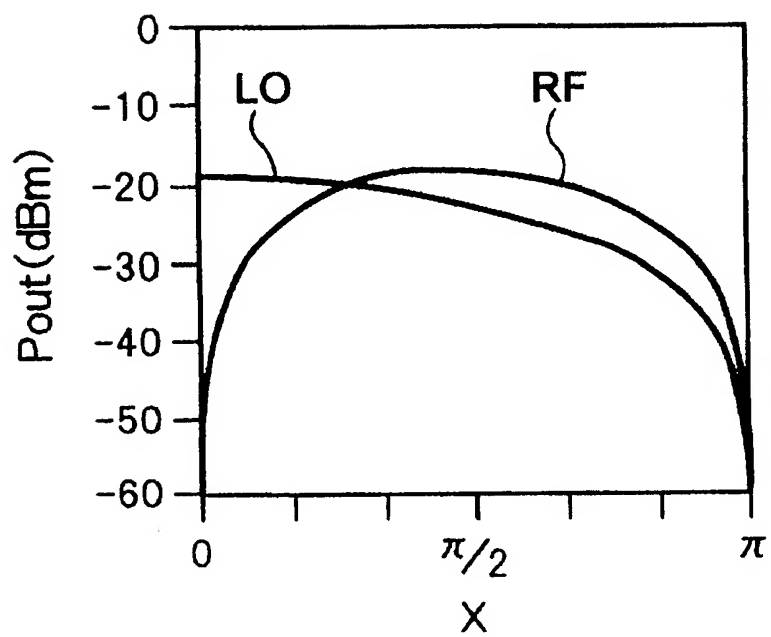
[図3]



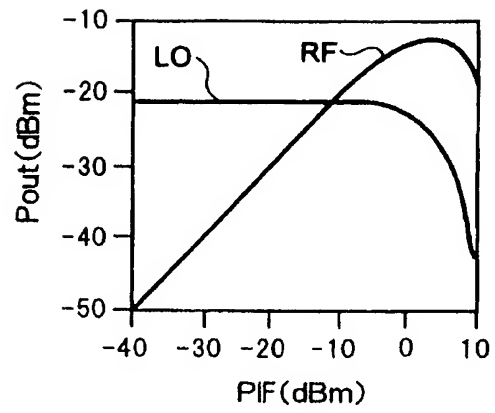
[図4]



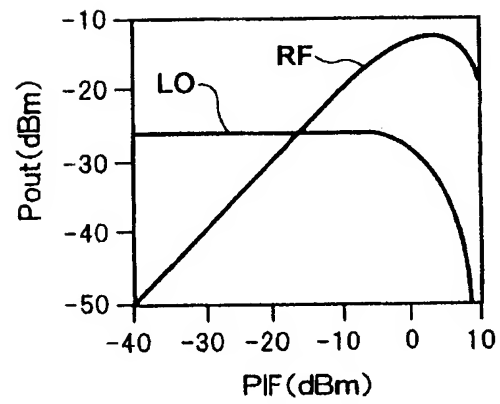
[図7]



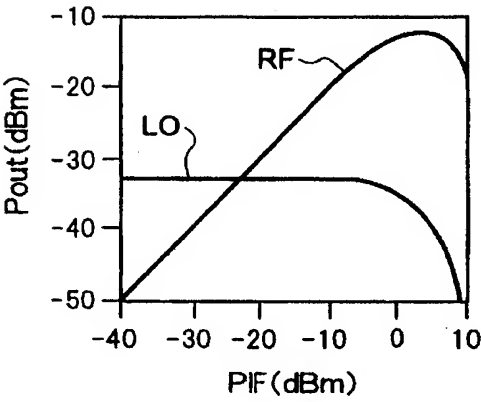
[図8a]



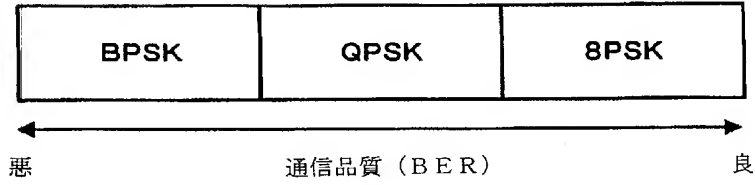
[図8b]



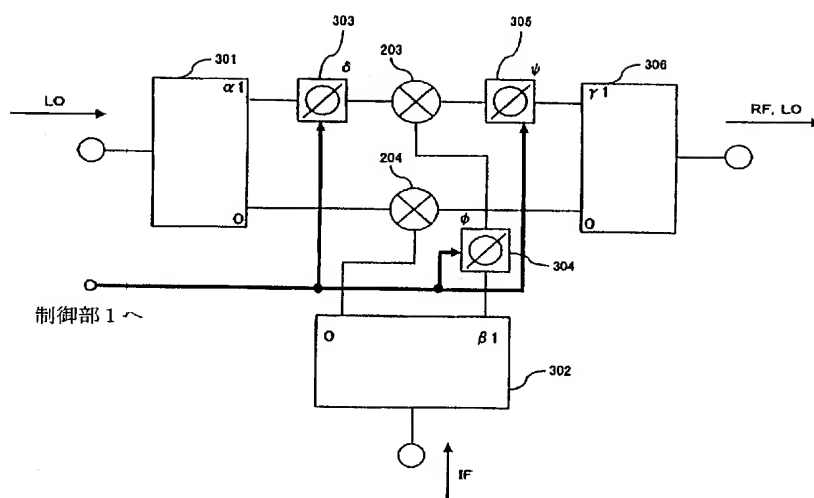
[図8c]



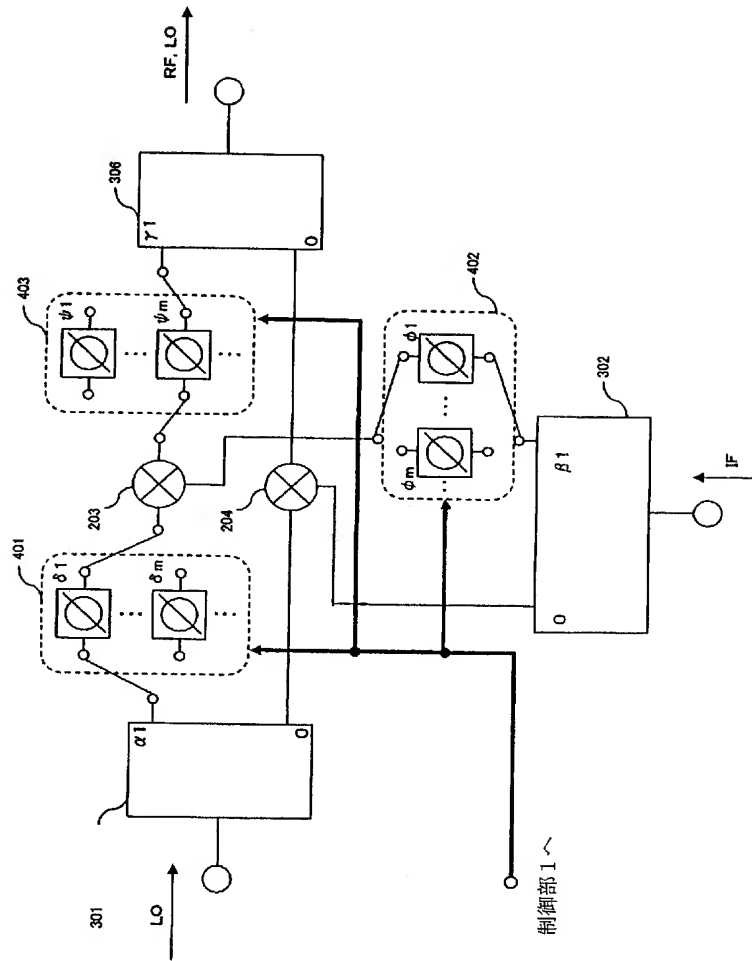
[図9]



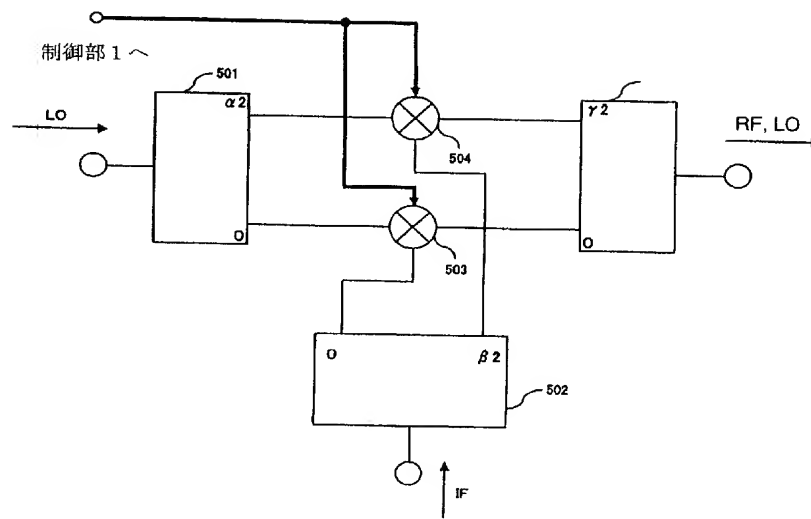
[図10]



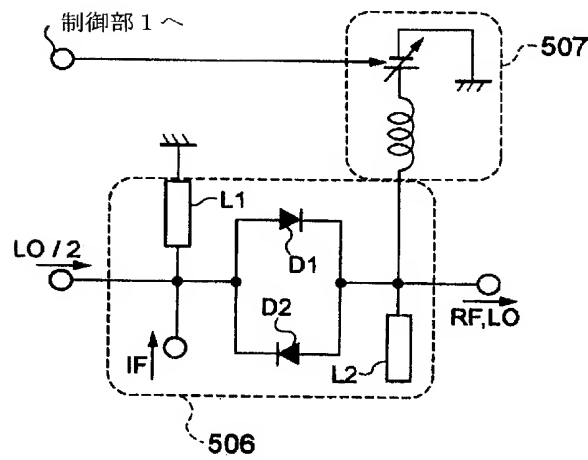
[図 11]



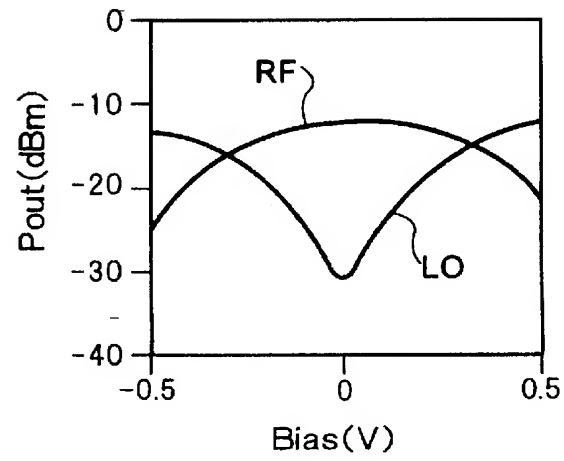
[図12]



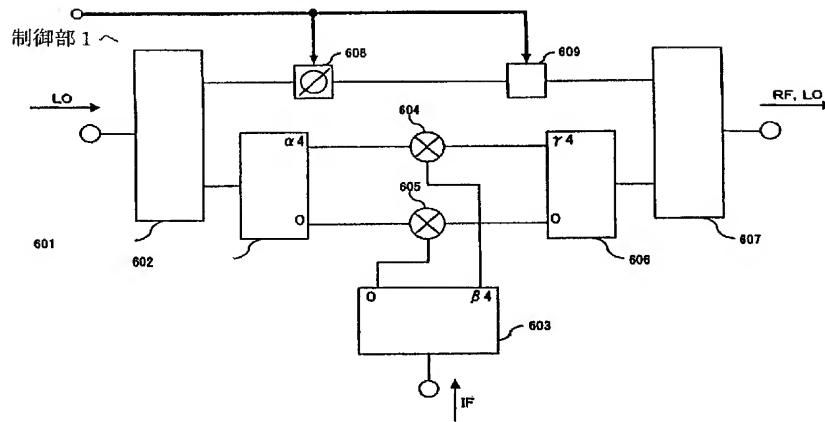
[図13]



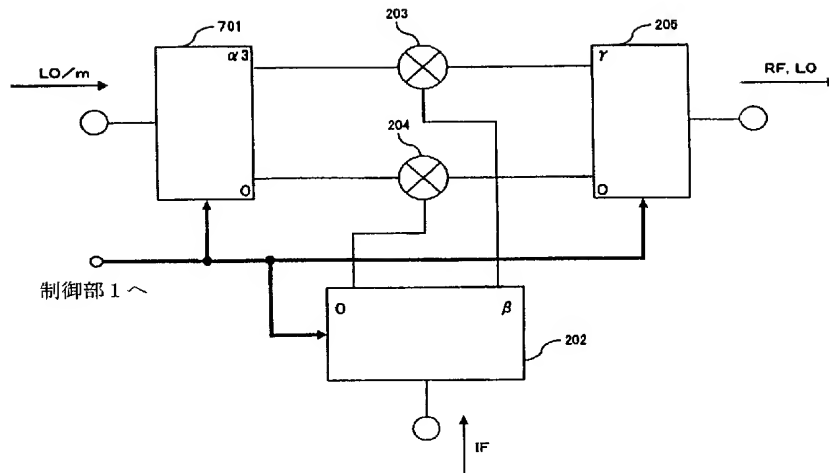
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04B1/04, H03D7/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04B1/04, H03D7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2000-13246 A (Hitachi, Ltd.), 14 January, 2000 (14.01.00), Par. Nos. [0009] to [0017]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 12, 14, 15 2, 3, 13 4-11, 16-22
Y	JP 2003-218830 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July, 2003 (31.07.03), Par. Nos. [0089] to [0091]; Fig. 14 & WO 2003/061171 A1 & AU 2003202484 A1 & US 2004/0114549 A1 & CN 1509540 A & EP 1467509 A1	2, 3, 13
A	JP 2003-198262 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 July, 2003 (11.07.03), (Family: none)	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 March, 2005 (02.03.05)

Date of mailing of the international search report
22 March, 2005 (22.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B1/04 H03D7/18		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B1/04 H03D7/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2000-13246 A (株式会社日立製作所) 2000. 01. 14 段落【0009】-【0017】，図1，2 (ファミリーなし)	1, 12, 14, 15 2, 3, 13 4-11, 16-22
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02. 03. 2005	国際調査報告の発送日 22. 3. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 高木 進	5 J 8 6 2 8
電話番号 03-3581-1101 内線 6442		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-218830 A (松下電器産業株式会社) 2003. 07. 31 段落【0089】—【0091】, 図14 & WO 2003/061171 A1 & AU 2003202484 A1 & US 2004/0114549 A1 & CN 1509540 A & EP 1467509 A1	2, 3, 13
A	J P 2003-198262 A (三菱電機株式会社) 2003. 07. 11 (ファミリーなし)	1-22